

Analisis Kandungan Karbohidrat, Serat Dan Indeks Glikemik Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus

Analysis Of Carbohydrate, Fiber And Glycemic Index Of Processed Rice Siam Unus As An Alternative Snack For Diabetes Mellitus

Nany Suryani^{1*}, Rijanti Abdurrachim², Nor Alindah³

¹ STIKES Husada Borneo, Jl. A. Yani Km 30,5 No. 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

² Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, Jl. Mistar Cokrokusumo No. 1A Banjarbaru, Kalimantan Selatan

³ Alumni STIKES Husada Borneo, Jl. A. Yani Km 30,5 No. 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*Korespondensi : nan_cdy@yahoo.com

Abstract

Rice is the staple food for the majority of the Indonesian people. Siam unus rice is a local rice in South borneo which has a low glycemic index is 50.1. Food with a low glycemic index, low in carbohydrates and high in fiber can help people with diabetes to control blood glucose levels. The purpose of this study is to analyze different of carbohydrate, crude fiber and the glycemic index in the processed siam unus rice (lemper nasi, arem-arem and pepes nasi) as alternatif snack diabetes mellitus. This research is experimental. Analysis of the carbohydrate content using the gravimetric method, crude fiber using Luft schooll, while the glycemic index levels made by examining blood glucose levels to 8 healthy respondents. Blood glucose tests performed before feeding trials and for two hours afterward with a span of 30 minutes. The results of this study found no difference in carbohydrate content lempers nasi, arem-arem and pepes nasi ($p = 0.040$), there are differences in crude fiber lempers nasi, arem-arem and pepes nasi ($p = 0.006$), and no differences in glycemic index processed siam unus rice ($p = 0.958$). Glycemic index of lempers nasi and pepes nasi relatively low at 53.40 and 52.87, while arem-arem had moderate glycemic index that is equal to 55.34. Lemper nasi, arem-arem and pepes nasi can be used as an alternative snack with diabetes mellitus.

Keywords : Carbohydrate Content and Fiber, Glycemic Index, Diabetes Mellitus, Siam Unus Rice

Pendahuluan

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Konsumsi beras masyarakat Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia (1). Di Kalimantan Selatan produksi padi mencapai 2.031.029 ton (97,69%) dari sasaran 2.079.103 ton (2). Di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan, lebih dari 70% pertanaman padi ditanami dengan berbagai varietas lokal.

Menurut Ratnawati (3) beras merupakan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah. Beras selama ini dikenal dengan memiliki indeks glikemik tinggi, sehingga mengakibatkan dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi beras berkaitan dengan peningkatan resiko Diabetes Mellitus (DM) tipe 2, karena memiliki indeks glikemik yang

tinggi. Namun tidak semua beras memiliki indeks glikemik yang tinggi (4). Beras lokal di Kalimantan Selatan yang memiliki indeks glikemik rendah yaitu beras siam unus dengan kadar indeks glikemik sebesar 50,1 (4).

Indeks glikemik (IG) pangan merupakan tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar glukosa darah. Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki indeks glikemik tinggi (5). Hasil penelitian Heather *et al.*, (6) menunjukkan bahwa pangan dengan IG rendah dapat memperbaiki pengendalian metabolik pada penderita DM tipe 2 dewasa.

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (7). Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit *Non-Communicable Disease* (penyakit tidak menular) yang paling sering terjadi di dunia (8). Laporan dari Badan Penelitian dan

Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan (RISKESDAS) tahun 2013 menyebutkan terjadi peningkatan prevalensi pada penderita diabetes melitus yang diperoleh berdasarkan wawancara yaitu 1,1% pada tahun 2007 menjadi 1,5% pada tahun 2013 sedangkan prevalensi diabetes melitus di Provinsi Kalimantan Selatan mengalami peningkatan dari 1% pada tahun 2007 menjadi 2% pada tahun 2013 (9).

Penatalaksanaan penyakit DM terdiri dari penggunaan obat, suntik insulin, edukasi, olahraga dan pengelolaan pola makan (10). Pengelolaan pola makan yang dianjurkan untuk penderita DM dikenal dengan diet 3J yaitu tepat jumlah, tepat jadwal dan tepat jenis (11). Bahan makanan yang mengandung karbohidrat tinggi diantaranya beras, singkong, gaplek, ubi rambat, jagung, kentang, gandum, sagu dan lain-lain (12).

Jumlah dan jenis karbohidrat yang dikonsumsi juga mempengaruhi sekresi insulin dan glukosa darah. Konsumsi makanan padat energi (tinggi lemak dan gula) dan rendah serat berhubungan dengan kadar glukosa darah. Makanan tinggi energi berhubungan dengan obesitas, resistensi insulin sehingga dapat memacu peningkatan kadar glukosa darah (13).

Konsumsi serat memberikan efek yang positif terhadap kadar glukosa darah pada Diabetes Melitus Tipe 2. Serat makanan memperlambat proses pengosongan lambung dan penyerapan glukosa oleh usus halus. Beras yang mengandung serat pangan tinggi akan menurunkan respon glikemik dan indeks glikemiknya cenderung rendah (14). Menurut Almatsier (15) pengaturan makan penderita diabetes melitus yaitu makanan dibagi dalam 3 porsi besar, yaitu makan pagi (20%), siang (30%), dan sore (25%), dan 2-3 porsi kecil untuk makanan selingan (masing-masing 10-15%) serta sumber karbohidrat kompleks seperti nasi, roti, mi, kentang, singkong, ubi, dan sagu.

Di Indonesia, beras merupakan sumber karbohidrat utama. Selain diolah menjadi nasi masyarakat Indonesia juga terbiasa mengolah beras menjadi berbagai pangan selingan seperti: lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi. Lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi merupakan olahan beras yang dimasak dengan cara dikukus

atau dibakar dan ditambahkan beberapa bumbu masakan serta sayuran. Pembuatan lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi dengan bahan baku beras siam unus banjar diharapkan dapat mencukupi kebutuhan gizi terutama kebutuhan karbohidrat kompleks, serat, serta tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat, dan dapat dikonsumsi sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus tanpa menyebabkan hiperglikemia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis kandungan karbohidrat, serat dan indeks glikemik hasil olahan beras siam unus sebagai alternatif makanan penderita diabetes melitus.

Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan rancangan penelitian eksperimental murni yaitu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan karbohidrat, serat kasar dan indeks glikemik hasil olahan beras siam unus sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes melitus yang diberikan kepada responden sehat. Analisa kandungan karbohidrat dan serat hasil olahan beras siam unus dilakukan dengan satu kali perlakuan dan tiga kali replikasi.

Pembuatan hasil olahan beras siam unus dilakukan di Laboratorium Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Husada Borneo Banjarbaru. Penelitian uji kandungan karbohidrat dan serat dilakukan di laboratorium dasar MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Uji indeks glikemik dilakukan di Desa Akar Begantung, Kecamatan Martapura Timur, Kalimantan Selatan.

Sampel uji indeks glikemik penelitian ini adalah warga Desa Akar Begantung, Kalimantan Selatan. Responden yang akan diikuti pada penelitian ini berjumlah 8 orang yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Variabel terikat yaitu kandungan karbohidrat, serat dan indeks glikemik, sedangkan variabel bebas yaitu hasil olahan beras siam unus (lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi).

Instrumen penelitian meliputi alat yang digunakan dalam membuat hasil olahan beras siam unus, alat untuk uji kadar

karbohidrat, alat yang digunakan untuk uji kadar serat kasar, alat yang digunakan untuk uji indeks glikemik.

Analisa data untuk mengetahui perbedaan kandungan karbohidrat dan serat kasar pada masing-masing perlakuan menggunakan analisa *One Way Anova*, Uji statistik untuk melihat normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* Untuk analisis uji beda indeks Glikemik uji yang dilakukan pada 8 orang dengan uji *Repeated anova*.

Hasil Penelitian

A. Perbedaan Kandungan Karbohidrat Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi)

Kandungan karbohidrat pada hasil olahan beras siam unus (lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi) dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan karbohidrat pada hasil olahan beras siam unus (lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi) per 100 Gram

Hasil Olahan Beras Siam Unus	Karbohidrat (gr)	p
Lemper Nasi	21.42	0.040
Arem-arem	23.58	
Pepes Nasi	20.1	

Berdasarkan tabel 1 kandungan karbohidrat terendah pada pepes nasi sebesar 20,1 gr sedangkan karbohidrat tertinggi pada pada arem-arem sebesar 23,58 gr. Berdasarkan analisa statistik didapatkan nilai $p=0,040$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan kandungan karbohidrat pada hasil olahan beras siam unus.

B. Perbedaan Kandungan Serat Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi)

Kandungan serat pada hasil olahan beras siam unus (lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi) dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Kandungan serat kasar pada hasil olahan beras siam unus (lemper nasi, arem-arem dan pepes nasi) per 100gr

Hasil Olahan Beras Siam Unus	Serat (gr)	p
Lemper Nasi	3.20	0.006
Arem-arem	3.67	
Pepes Nasi	3.75	

Berdasarkan tabel 2 kandungan serat tertinggi pada pepes nasi sebesar 3,75 gr sedangkan kandungan serat terendah pada lemper nasi 3,20 gr. Berdasarkan analisa statistik didapatkan nilai $p=0,006$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan kandungan serat pada hasil olahan beras siam unus.

C. Kandungan Indeks Glikemik pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi).

1. Kenaikan Kadar Glukosa Darah

Hasil pemeriksaan Glukosa darah pada menit ke-0 sebelum konsumsi makanan standar dan makanan uji pada setiap 30 menit pada dua jam setelah pemberian makanan. Setelah konsumsi glukosa murni, puncak kenaikan glukosa darah terjadi pada menit ke-30 yaitu 150,5 mg/dL. Namun, glukosa darah mengalami penurunan pada menit ke-60 menjadi 127 mg/dL dan menit ke-90 yaitu 101,5 mg/dL hingga menit ke-120 yaitu 84 mg/dL. Sedangkan setelah konsumsi makanan uji berupa lemper nasi, kadar glukosa darah juga mengalami puncak kenaikan pada menit ke-30 dari menit ke-0 yaitu 86,625 mg/dL menjadi 129 mg/dL pada menit ke-30, namun mengalami penurunan dari menit ke-60 menjadi 109 mg/dL, menit ke-90 menjadi 100,25 mg/dL dan menit ke-120 menjadi 91,75 mg/dL. Begitu juga setelah responden mengkonsumsi arem-arem kenaikan puncak juga terjadi pada menit ke-30 yaitu dari menit ke-0 80,75 mg/dL menjadi 130,25 mg/dL dan mengalami penurunan pada menit ke-60 yaitu 103,75 mg/dL, menit ke-90 yaitu 92,72 mg/dL, dan menit ke-120 yaitu 89 mg/dL. Responden juga mengalami kenaikan pada menit ke-30 setelah konsumsi pepes nasi dari 87,5 mg/dL pada menit ke-0 menjadi 130,125 mg/dL pada menit ke-30. Namun penurunan kadar glukosa darah juga terjadi pada menit ke-60 hingga menit ke-120, dimana kadar glukosa darahnya berturut-turut pada menit ke-60 109,25 mg/dL pada menit ke-90 97,25 mg/dL dan 93,75 mg/dL pada menit ke-120..

2. Perbedaan Kadar Indeks Glikemik pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi)

Perhitungan indeks glikemik dihitung dengan mencari perbandingan luas area bawah kurva respon glukosa darah

makanan uji dengan makanan standar. Perhitungan luas area bawah kurva dihitung menggunakan perhitungan *trapezoid* (16). Setelah dirata-ratakan didapatkan kadar indeks glikemik makanan uji yang disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Kadar Indeks Glikemik pada Hasil olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes nasi)

Makanan Uji	Indeks Glikemik (%)	p
Lemper Nasi	53,40	0.958
Arem-arem	55,34	
Pepes Nasi	52,87	

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa kadar indeks glikemik hasil olahan beras siam unus terendah adalah pepes nasi yaitu 52,87%. Hasil analisis statistik didapatkan $p=0,958$ ($p>0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan indeks glikemik dari ketiga hasil olahan tersebut.

Pembahasan

A. Perbedaan Kandungan Karbohidrat pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi)

Karbohidrat atau hidrat arang adalah suatu zat gizi yang fungsi utamanya sebagai penghasil energi, dimana setiap gramnya menghasilkan 4 kalori. Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau serelia, umbi-umbian dan gula. Hasil Olahan bahan-bahan ini dalah bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai, sirup, dan sebagainya (17). Karbohidrat merupakan sumber nutrisi utama pada beras. Karbohidrat pada beras terdiri sebagian besar pati dan sebagian kecil pentilosa, selulosa, hemiselulosa, dan gula (18).

Astawan (2004) dalam Widjayanti (19) menjelaskan makin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap dan mengembang menjadi lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar daripada amilopektin. Pati dan serat termasuk dalam golongan polisakarida yang merupakan karbohidrat kompleks. Karbohidrat kompleks akan diserap lebih lambat dibandingkan karbohidrat sederhana, sehingga tidak menyebabkan peningkatan glukosa darah secara cepat.

Berdasarkan pada tabel 1 diketahui bahwa kandungan karbohidrat tertinggi pada

hasil olahan beras siam unus yaitu arem-arem sebesar 23,58 gr sedangkan kandungan karbohidrat pada lempes nasi 21,42 gr, dan pepes nasi 20,1 gr. Kandungan karbohidrat dari ketiga hasil olahan tersebut tergolong dalam karbohidrat yang rendah bila dibandingkan dengan karbohidrat pada produk olahan beras yaitu seperti nasi putih 27,9 gr, nasi goreng 41,7 gr dan lempes 34,7 gr (20). Nasi yang diolah dari beras siam unus memiliki kandungan karbohidrat 12,51% per 100 gram (4) dibandingkan dengan karbohidrat pada nasi yang diolah dari beras giling umumnya yaitu 40 gram (21).

Kandungan karbohidrat dari olahan nasi beras siam unus yaitu lempes nasi, arem-arem dan pepes nasi lebih tinggi dibandingkan dengan nasi dari siam unus (12,51 gr) dikarenakan adanya perbedaan proses pengolahan dan penambahan bahan isian pada olahan tersebut. Adapun isian dari olahan beras siam unus terdiri dari wortel dan daging ayam serta penambahan bumbu seperti gula pasir dan garam.

Menurut Syamsir (22) proses pemasakan dengan cara dipanggang menyebabkan terjadinya granula pati mengembang lebih lambat sehingga pati tidak tergelatinisasi secara penuh karena kontak dengan air lebih sedikit. Sedangkan proses pemasakan arem-arem, menyebabkan arem-arem memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi karena melalui kontak dengan air secara langsung. Dari hasil penelitian Syamsir (22), pemanasan basah menyebabkan kontak dengan air menjadi lebih besar sehingga proses gelatinisasi akan berlangsung lebih intensif. Hal ini lah yang menyebabkan kandungan karbohidrat arem-arem lebih besar dibandingkan dengan lempes nasi dan pepes nasi.

Pemasakan karbohidrat diperlukan untuk mendapatkan daya cerna pati yang tepat, karena karbohidrat merupakan sumber kalori. Pemasakan juga membantu pelunakan dinding sel sayuran dan selanjutnya memfasilitasi daya cerna protein. Bila pati dipanaskan, granula-granula pati membengkak dan pecah sehingga pati tergelatinisasi. Pati masak lebih mudah dicerna daripada pati mentah. Dalam pengolahan yang melibatkan panas

yang tinggi karbohidrat terutama gula akan mengalami karamelisasi (pencoklatan non enzimatis). Faktor pengolahan juga berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat, terutama seratnya (23).

Jumlah konsumsi makanan utama dan makanan selingan lebih penting daripada sumber atau tipe karbohidrat tersebut. Hal ini disebabkan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan utama dan selingan mempengaruhi kadar gula darah dan sekresi insulin (24).

Pengurangan asupan karbohidrat diperlukan bagi penderita DM tipe 2 dengan obesitas. Pengurangan asupan karbohidrat pada DM tipe 2 dengan obesitas berhubungan dengan penurunan berat badan, kadar gula darah puasa dan A1C. Hasil penelitian Samaha dkk (25) menyatakan bahwa pengurangan asupan karbohidrat dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada individu sehat dan penurunan kadar gula darah puasa pada penderita DM tipe 2 (26). Namun pengurangan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi terlalu banyak tidak diperbolehkan untuk penderita DM tipe 2 yaitu tidak diperbolehkan untuk kurang dari 45% dari kebutuhan total. Dimana setiap anjuran asupan karbohidrat pada penderita DM sebesar 45-65% dari total energi serta anjuran kebutuhan energi untuk makanan selingan 10-15% dari kebutuhan energi total (27). Perhitungan total energi untuk makanan selingan yaitu 190 kkal diharapkan dapat terpenuhi bila mengkonsumsi lempeng nasi sebanyak 2 buah sajian dengan kandungan karbohidrat 21,42 gram, arem-arem sebanyak 2 buah sajian dengan kandungan karbohidrat 23,58 gram dan pepes nasi sebanyak 2 buah sajian dengan kandungan karbohidrat 20,1 gram.

B. Perbedaan Kandungan Serat pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lempeng Nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi)

Serat adalah bagian dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Namun akhir-akhir ini istilah serat mengalami perkembangan dengan pengertian yang lebih tepat sehubungan dengan perannya didalam tubuh (28). Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia. Untuk

menentukan kadar serat kasar, yaitu asam sulfat dan natrium hidroksida (29).

Didalam serat terdapat selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, gum, β -glukan, fruktan, dan pati resisten. Kandungan serat berfungsi sebagai komponen non gizi, tetapi bermanfaat bagi keseimbangan flora usus dan sebagai *prebiotik*, merangsang pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih baik dan usus lebih bersih (30).

Mutu serat makanan dapat dilihat dari komposisi komponen serat makanan, dimana komponen serat makanan terdiri dari komponen larut air (*Soluble Dietary Fiber, sdf*) dan komponen yang tidak larut air (*Insoluble Dietary Fiber, IDF*) (31). Prosky and De Vries (1992) dalam Widowati (32) mengatakan sekitar sepertiga dari serat makanan total (*Total Dietary Fiber, TDF*) adalah serat makanan yang larut (SDF), sedangkan kelompok terbesarnya merupakan serat yang tidak larut (IDF).

Kandungan serat tertinggi pada serat hasil olahan beras siam unus yaitu pepes nasi sebesar 3,75% sedangkan kandungan serat pada arem-arem 3,66%, dan lempeng nasi 3,21%. Kandungan serat dari ketiga hasil olahan tersebut tergolong dalam serat yang tinggi bila dibandingkan dengan serat pada produk olahan beras yaitu seperti nasi putih 0,4 gr, nasi goreng 1,4 gr dan lempeng 1,23 gr (20). Kandungan serat terbesar dalam hasil olahan beras siam unus yaitu berasal aleuron beras. Namun proses pembuatan menyebabkan sebagian aleuron hilang. Proses pemanasan pada suhu dan tekanan tinggi dalam pembuatan lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi mengakibatkan beras mengembang sehingga aleuron terlepas dari biji beras (33). Semakin lama proses pemasakan dan semakin tinggi suhu yang digunakan maka kandungan aleuronnya semakin rendah (34).

Serat larut air akan larut dalam air dan membentuk sebuah gel dalam air. Gel ini dapat menyebabkan turunnya kecepatan mendorong material makanan ke usus dalam saluran pencernaan (35). Pelambatan ini dapat menyebabkan absorpsi zat gizi menjadi sempurna. Selain itu, serat larut dapat menurunkan kolesterol karena dapat merangsang ekskresi asam

empedu ke usus sehingga absorpsi dari kolesterol dan lemak lainnya melambat (36).

Fungsi serat pangan larut terutama adalah memperlambat pencernaan didalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, dan memperlambat laju peningkatan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa kedalam sel-sel tubuh dan mengubahnya menjadi energi semakin sedikit. Pektin merupakan salah satu contoh serat pangan yang larut dalam air dan menentukan viskositas serat pangan (37). Oleh karena itu fungsi serat pangan yang larut tersebut sangat dibutuhkan oleh penderita DM karena dapat mereduksi absorpsi glukosa pada usus (38).

C. Kadar Indeks Glikemik pada Hasil Olahan Beras Siam Unus (Lemper nasi, Arem-arem dan Pepes Nasi).

Pengujian Indeks Glikemik menggunakan glukosa murni sebagai makanan standar dan hasil olahan dari beras siam unus yaitu lempernasi, arem-arem dan pepes nasi sebagai makanan uji. Semua bahan makanan uji ditimbang untuk mendapatkan setara 50 gram karbohidrat yang ditentukan berdasarkan kandungan karbohidrat yang terdapat didalam bahan makanan tersebut setelah diuji laboratorium.

Indeks glikemi (*Glikemic Index, GI*) adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah, dengan kata lain indeks glikemik merupakan respon glukosa darah terhadap makanan dibandingkan dengan respon glukosa darah terhadap glukosa murni (39).

Klasifikasi indeks glikemik makanan sebagai berikut: IG rendah (<55%), IG sedang (55-75%), dan IG tinggi (>75%) (5). Hasil olahan beras siam unus yaitu pepes nasi dengan indeks glikemik 52,87% dan lempem nasi memiliki indeks glikemik yaitu 53,40% tergolong dalam indeks glikemik yang rendah. Sedangkan hasil olahan beras siam unus yang berupa arem-arem memiliki indeks glikemik sedang yaitu 55,34%.

Perbedaan indeks glikemik pada makanan uji tersebut dipengaruhi oleh proses pengolahan yang berbeda-beda. Berbagai proses pemasakan atau pengolahan dapat mengubah struktur, dan komposisi kimia pangan yang selanjutnya mengubah daya serap dan indeks glikemik

pangan. Dilihat dari proses pemasakan, maka teknik pemasakan basah seperti merebus dan mengukus akan menyebabkan peningkatan indeks glikemik lebih besar dibandingkan dengan produk yang diolah dengan cara dipanggang (di oven). Pemanasan basah menyebabkan kontak dengan air menjadi lebih besar sehingga proses gelatinisasi akan berlangsung lebih intensif (22).

Kadar amilosa yang tinggi pada beras dapat memperlambat pati, sehingga menyebabkan indeks glikemik rendah. Laju pencernaan yang lebih lambat setelah mengkonsumsi hasil olahan dari beras yang berkadar amilosa tinggi diduga karena pada saat pengolahan atau pemanasan, amilosa membentuk kompleks dengan lipid, sehingga menurunkan kerentanan terhadap hidrolisis enzimatis (38).

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa kadar gula darah puasa adalah 81,75 mg/dL dan pada menit ke-120 adalah 84, hal ini menunjukkan bahwa glukosa darah kembali mendekati menit ke-0 dalam waktu 2 jam sehingga rasa lapar juga muncul dengan cepat setelah konsumsi gula murni, begitu juga setelah konsumsi arem-arem kadar glukosa darah pada menit ke-0 adalah 80,75 mg/dL dan pada menit ke-120 adalah 89 mg/dL, ini disebabkan karena kandungan karbohidrat pada arem-arem lebih tinggi dari lempem nasi dan pepes nasi. Hal ini dipengaruhi oleh proses pemasakan dengan cara dikukus sehingga menyebabkan gelatinisasi pati secara penuh. Mekanisme hubungan konsumsi karbohidrat dengan kadar glukosa darah yaitu karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan meningkatkan sekresi insulin (14).

Proses pencernaan maupun penyerapan karbohidrat kompleks didalam tubuh berlangsung lebih lama daripada karbohidrat sederhana (40). Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Parkin (2002) dalam Zumroh dkk (41) bahwa orang sehat membutuhkan 2-3 jam untuk mengembalikan kadar glukosa darah pada taraf preprandial (keadaan awal/saat puasa). Makanan dengan indeks glikemik rendah menciptakan rasa kenyang yang lebih besar dan bertahan lebih lama. Karena rasa lapar

baru muncul lagu beberapa jam kemudian, kita menjadi lebih sedikit mengkonsumsi makanan.

Jenkins *et al.*, (2002) dalam Widowati dkk (42) menyatakan bahwa konsep indeks glikemik sebenarnya merupakan pengembangan dari hipotesis serat pangan, yang menyatakan bahwa konsumsi serat pangan akan menurunkan laju masukan nutrisi keusus. Keberadaan serat pangan dapat mempengaruhi kadar glukosa darah.

Ketiga jenis makanan uji yaitu hasil olahan beras siam unus yang berupa lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi dilakukan uji statistik yaitu uji *repeated anova*. Hasil uji *repeated anova* $p=0.958$ ($p>0.05$) menunjukkan H_0 diterima yang berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna diantara ketiga jenis makanan uji tersebut. Ketiga hasil olahan beras siam unus yaitu lempeng nasi dan pepes nasi dikategorikan dalam makanan yang berindeks glikemik rendah sedangkan arem-arem termasuk dalam kategori sedang, sehingga ketiga hasil olahan tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengontrol kadar gula darah.

Kesimpulan

1. Ada perbedaan kandungan karbohidrat hasil olahan beras siam unus (lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi) $p=0,040$ ($p<0.05$). Kandungan karbohidrat hasil olahan beras siam unus (lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi) secara berturut-turut sebanyak 21,42 gr, 23,58 gr dan 20,1 gr.
2. Ada perbedaan kandungan serat hasil olahan beras siam unus (lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi) $p=0,006$ ($p<0.05$). Kandungan serat hasil olahan beras siam unus (lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi) secara berturut-turut sebanyak 3,20 gr, 3,67 gr dan 3,75 gr.
3. Berdasarkan analisis uji statistik *repeated anova* diketahui bahwa $p=0.958$ yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada indeks glikemik hasil olahan beras siam unus (lempeng nasi, arem-arem dan pepes nasi) sehingga dapat digunakan sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus. Indeks glikemik hasil olahan beras siam unus secara berturut-turut yaitu pepes nasi 52,87%, lempeng nasi yaitu

sebesar 53,40% dan arem-arem yaitu 55,34%

Daftar Pustaka

1. Badan Pusat Statistik Nasional. 2009. *Analisis Usaha Tani Tanaman Padi, Jagung Dan Kedelai Tahun 2009*. Katalog BPS.
2. Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. 2013. *Produksi Padi di Kalimantan Selatan*.
3. Ratnawati 2012. Pengaruh Penambahan Agar-Agar Terhadap Tingkat Kesukaan, Kadar Serat, dan Indeks Glikemik Nasi Putih. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 2(1): 38-44.
4. Widayati, Diah. 2015. *Gambaran Kadar Serat, Karbohidrat Dan Perbedaan Indeks Glikemik Pada Nasi Dari Varietas Beras Siam (Mutiara, Unus Dan Saba) Yang Dapat Dimanfaatkan Bagi Penderita Diabetes Melitus*. Skripsi. STIKES Husada Borneo. Banjarbaru.
5. Rimbawan, Siagian A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
6. Heather R *et al.* 2001. The Effect Of Flexible Low Glycemic Index Dietary Advice Versus Measured Carbohydrate Exchange Diets On Glycemic Control In Children With Type 1 Diabetes. *Diabet Care*, 24 : 1137-1143.
7. Soewondo P. 2014. Harapan Baru Penyandang Diabetes Melitus Pada Era Jaminan Kesehatan Nasional 2014. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 2 (1) :1-6.
8. WHO. 2011. Diabetes Melitus. *Global Status Report On Noncommunicable Disease 2010*.
9. Riskesdas. 2013. *Laporan Provinsi Kalimantan Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
10. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). 2011. Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2011.
11. Putro PJS, Suprihatin. 2012. Pola Diet Tepat Jumlah, Jadwal Dan Jenis Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Stikes 5* (1): 71-82.

12. Hutagalung H. 2004. Karbohidrat. Sumatra Utara: USU digital library.
13. Indrasari, S.D., E.Y. Purwani, P. Wibowo, dan Jumali. 2008. Nilai Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 27(3): 127-134.
14. Fitri RI, Yekti W. 2014. Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik dan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition and Health*, 2 (3) : 1-26.
15. Almtsier S. 2004. *Penuntun Diet*. Jakarta : Gramedia pustaka utama.
16. BPOM Republik Indonesia. 2011. Metode Standar Penentuan Indeks Glikemik Pangan.
17. Almtsier S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Edisi ke tujuh. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
18. Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
19. Widjayanti, E. 2004. *Potensi Dan Prospek Pangan Fungsional Indigenous Indonesia*. Disampaikan pada seminar nasional: Pangan Fungsional Indigenous Indonesia: Potensi, regulasi, keamanan, efikasi, dan peluang pasar. Bandung.
20. Enhas A.R. 2014. *Perbedaan Indeks Glikemik Beberapa Menu Makanan Berbahan Dasar Nasi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
21. Almtsier S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
22. Syamsir E. 2013. Indeks Glikemik, Pengolahan Dan Beban Glikemik. Available from: <http://ilmupangan.blogspot.co.id/2013/10/indeks-glikemik-pengolahan-dan-beban.html>.
23. Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
24. American Diabetes Association (ADA). 2004. Dietary carbohydrate (amount and type) in prevention and managemen of diabetes. (Statement). *Diabetes care*, 27 : 2266-2274.
25. Salsich GB, Mueller MJ, Sahrman SA. 2000. Passive ankle stiffness in subjects with diabetes and peripheral neuropathy versus an age-matched comparison group. *Phys. Ther*, 80 (4) : 352-362.
26. Arora SK, MC Farlen SI. 2005. The case for low carbohydrate diets in diabetes management. *Nutr & Metab (Lond)*, 16 (2).
27. Azizzah, DN. 2004. *Hubungan Indeks Masa Tubuh, Tingkat Asupan Energi Dan Karbohidrat*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
28. Kusharto Clara M. 2006. Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 1 (2): 45-54.
29. Muchtadi D. 2000. Sayur-sayuran; Sumber Serat dan Antioksidan; Mencegah Penyakit Degeneratif. Bogor : FATETA.
30. Susilowati E. 2010. *Kajian Aktivitas Antioksidan, Serat Pangan dan Kadar Amilosa Pada Nasi yang Disubstitusikan dengan Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) Sebagai Bahan Makanan Pokok*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
31. Harlan, B. F. And Oberleas D. 2001. Effect Of Dietary Fiber And Phytate On Homeostatis And Bioavability Of Minerals. CRC Of Dietary Fiber In Human Nutrition, 3rdEd. G.A Spiller, Ed. CRC Press.
32. Widowati, Sri dkk. 2009. *Penurunan Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi*. Subang, Jawa Barat: Penelitian Pertanian Pangan.
33. Hoke K, Housova J, Houska M. 2005. Optimum Conditions Of Rice Puffing. *Crech J Food Sci.*, 23 : 1-11.
34. Maisont S, Narkrugsa W. 2009. Effect Of Some Physicochemical Properties Of Paddy Rice Varieties On Puffing Qualities By Microwave "ORIGINAL". *Kasetsart J. Nat. Sci*, 43 : 566-575.
35. Wardlaw, Gordon M. 2007. *Perspective In Nutrition* (4th Ed). New York : Mc Graw-Hall.
36. Yusof, B.N.M., R.A. Talib, and N.A. Karim. 2005. Glycemic Index Of Eight Types Of Commercial Rice. *Mal. J. Nutr*, 11 (2) : 151-163.
37. Guevarra, M.T.B. and L.N. Panlasigui. 2000. Blood Glucose Responses Of Diabetes Mellitus Type II Patients To

- Some Local Frits. *Asia Pasific J. Clin. Nutr*, 9 : 202-208.
38. Arief dkk. 2013. Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhinya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
 39. Waspdji S. 2002. *Indeks Glikemik Berbagai Makanan Indonesia (Hasil Penelitian)*. Jakarta : Pusat Diabetes Dan Lipid RSCM – FK UI.
 40. Dewi, ABFK. 2009. Menu Sehat 30 Hari Untuk Mencegah dan Mengatasi Diabetes Mellitus. Jakarta : AgroMedia.
 41. Zumroh dkk. 2013. Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan Indeks Masa Tubuh 18,5-22,9. *JeBM*, 1 (2) : 991-996.
 42. Widowati S., BAS Santosa., dan Budiyanto. 2007. Karakteristik Mutu dan Indeks Glikemik Beras Beramilosa Rendah Dan Tinggi. Laporan penelitian. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.